

51

Int. Cl.:

B 29 j, 5/00

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



52

Deutsche Kl.:

39 a7, 5/00

10

11

21

22

43

Offenlegungsschrift 2 315 145

Aktenzeichen: P 23 15 145.3

Anmeldetag: 27. März 1973

Offenlegungstag: 3. Oktober 1974

Ausstellungspriorität: —

30

Unionspriorität

32

Datum: —

33

Land: —

31

Aktenzeichen: —

54

Bezeichnung: Verfahren zur Herstellung von Preßplatten aus faserförmigen und nicht faserförmigen mineralischen Materialien

61

Zusatz zu: —

62

Ausscheidung aus: —

71

Anmelder: Odenwald Faserplattenwerk GmbH, 8762 Amorbach

Vertreter gem. § 16 PatG: —

72

Als Erfinder benannt: Wingchen, Heinz, 8762 Amorbach; Kreuschmer, Dieter, Dipl.-Holzw., 8762 Buch

DT 2315145

Dr. Hans-Heinrich Willrath
Dr. Dieter Weber
Dipl.-Phys. Klaus Seiffert
PATENTANWÄLTE

D - 62 WIESBADEN 26. März 1973
Postfach 1327
Gustav-Freytag-Straße 25
☎ (0 61 21) 37 27 20
Telegrammadresse: WILLPATENT
I/Wh

2315145

Odenwald Faserplattenwerk GmbH,
8762 Amorbach

Verfahren zur Herstellung von
Preßplatten aus faserförmigen
und nicht faserförmigen mine-
ralischen Materialien

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Preßplatten aus Fasern, Füllstoffen und Bindemitteln, die bisher unter Benutzung von Wasser bei der Formung auf Lang- und Rundsiebmaschinen erfolgt. Die erforderlichen Wassermengen sind beträchtlich und müssen in einem aufwendigen Trocknungsprozeß den Platten wieder entzogen werden. Außerdem ist die Feuchtigkeitsbeständigkeit der so hergestellten Platten nicht in allen Fällen befriedigend.

Die Erfindung hat sich deshalb die Aufgabe gestellt, die bei diesem Naßverfahren benötigten Wassermengen auszuschalten, um die Herstellung dadurch umweltfreundlicher zu gestalten und die Belastung von Wasserreinigungsanlagen und Wasserläufen zu ver-

409840/0605

mindern, während die Eigenschaften der fertigen Platten zumindest denen der im Naßverfahren hergestellten Platten gleichwertig sind.

Bei dem Verfahren der Erfindung zur Herstellung von Faserplatten aus Fasern, Füllstoffen und Bindemitteln unter Anwendung von Preßdruck werden die Komponenten in trockenem Zustand gemischt, ohne Wasserzusatz zu Platten geformt und bei einer die Bindewirkung des Bindemittels auslösenden Temperatur verpreßt.

Der Hauptvorteil der Erfindung besteht in der Ausschaltung der beim Naßverfahren aufzuwendenden und wieder zu entfernenden erheblichen Wassermengen, wodurch das Trockenverfahren umweltfreundlicher wird, da keine Fremdstoffe durch das Abwasser in die Wasserläufe oder die Wasserreinigungsanlagen gelangen. Die feuerhemmende Wirkung und die mechanische Festigkeit der gemäß der Erfindung erzeugten Platten sind mindestens gleichwertig denen von im Naßverfahren gewonnenen Platten. Während ferner beim Naßverfahren die Verklebung bzw. Aushärtung des Bindemittels beim Trocknen vor sich geht, bedeutet es einen weiteren Vorteil, daß dies beim Trockenverfahren nur im Preßvorgang geschieht. Aus diesem Unterschied ergibt sich zugleich die Möglichkeit, unter Umständen andere Bindemittel als beim Naßverfahren einzusetzen. So kann gemäß einer Ausführungsform der Erfindung mindestens ein Teil der Fasern aus einer synthetischen Faser bestehen, die im Preßvorgang als Bindemittel wirkt.

Das eigentliche als Plattengerüst dienende Fasermaterial besteht aus anorganischen Fasern, wie Glasfaser oder Mineralfaser, z.B. Schlackenwolle oder Basaltwolle. Die Vermischung der

409840/0605

Fasern kann mittels der in der Span- und Holzfaserplattenindustrie bekannten Mischsysteme, wie Zwangsmischer, Trommelmischer oder Luftmischer, erfolgen. Das Bindemittel kann in trockener Pulverform während des Mischprozesses zugesetzt oder im Fall von flüssigen Bindemitteln aufgesprüht werden. Zur Verformung der Mischungen werden die in der Span- und Faserplattenindustrie gebräuchlichen Maschinen benutzt. Von besonderer Bedeutung ist jedoch, daß bei dem Verfahren nach der Erfindung Luft als Transportmittel dienen kann.

Nach der Verformung werden die Platten in hydraulischen beheizbaren Pressen verpreßt, wobei das Bindemittel zur Wirkung kommt. Die erhaltenen Platten können in üblicher Weise weiter verarbeitet und im Isolierbau, Schallschutz, Brandschutz und allgemein auf dem Bausektor verwendet werden.

Das Bindemittel kann, wie erwähnt, aus synthetischen Fasern, insbesondere Kunstharzfasern aus solchen Harzen bestehen, die beim Preßvorgang zumindest an der Oberfläche schmelzen, wie Polyvinylalkoholfasern, oder aber schmelzen und aushärten und dadurch ihre Bindewirkung ausüben, d.h. aus thermoplastischen oder hitzehärtbaren Harzen.

Gemäß einer besonderen Ausführungsform der Erfindung wird eine Kombination von nativer oder modifizierter Stärke und Kunstharz, vorzugsweise Melamin-, Harnstoff-, Phenol- und Resorcinharz, verwendet. Die Stärke kann chemisch oder physikalisch modifiziert sein und gibt mit den Kunstharzen wasserunlösliche Verbindungen. Die Stärke soll vorzugsweise in der üblichen trockenen Lieferform, d.h. mit etwa 12 bis 22 % Feuchtigkeit, zugesetzt

409840/0605

werden. Unter der Hitzeeinwirkung während des Preßvorganges soll die Stärke verkleistern, wodurch sie in einen besonders reaktionsfähigen Zustand für das Kunstharz gebracht wird. Bei Verwendung dieser Bindemittelkombination erhält man Platten mit erheblich höherer Feuchtigkeitsbeständigkeit als mit Stärke allein.

Bei Verwendung von Stärke allein als Bindemittel würde die Mindesttemperatur der Verkleisterungstemperatur der verwendeten Stärke entsprechen, die im allgemeinen bei 50 bis 85° C liegt. Die Höchsttemperatur ist abhängig von der Temperatur, bei der eine unerwünschte Zersetzung der Stärke eintritt. Bei einer Anzahl von nativen Stärken und Stärkederivaten ergibt sich die Wirkung, daß die Stärkekörner infolge der darin enthaltenen Feuchtigkeit bei der Temperatureinwirkung aufquellen, zum Teil in größere Bruchstücke aufplatzen und dadurch eine Art von Stützgerüst in den Hohlräumen zwischen den Fasern oder zwischen Fasern und Füllstoffen bilden und die Hohlräume zwischen den Fasern ausfüllen. Bei Kombination mit einem Kunstharz wird dieses Stützgerüst gehärtet. In anderen Fällen dient die Stärke auch zum Plastifizieren der sonst sehr spröden Kunstharze. Gleichzeitig entwickelt die Stärke beim Aufquellen eine Bindewirkung für den Zusammenhalt der Fasern. Diese Wirkungen der Stärke treten bei Anwendung im Naßverfahren nicht genauso auf; denn infolge des hohen Wassergehaltes verkleistert die Stärke erheblich stärker, und die verkleisterte Stärke zerfließt mehr. Auch ist die Gefahr, daß ein Teil der nativen Stärke, bedingt durch die Trocknungstemperatur und Luftumwälzung im Trockner,

409840/0605

gar nicht erst verkleistert, beim herkömmlichen Naßverfahren erheblich größer. Außerdem lassen sich beim Naßverfahren die Bedingungen zur Aushärtung einer großen Anzahl wirtschaftlich und technologisch interessanter Kunstharze nicht mit Sicherheit einhalten. Es sei erwähnt, daß die Reaktion zwischen Stärken und Kunstharzen an sich aus der Literatur bekannt ist.

Verwendet man bestimmte modifizierte Stärken, z.B. phosphatmodifizierte Stärken, wie sie in der Literatur beschrieben werden, so ist eine Reduzierung des Bindemittelanteiles möglich, was im Hinblick auf die feuerhemmende Wirkung der Platte von Vorteil ist, da diese modifizierten Stärken eine erheblich stärkere Volumenvergrößerung bei der Hitzequellung ergeben, als normale native Stärken.

Da die Stärke bei der Verkleisterung Wasser aufnimmt, können gemäß einer Ausführungsform der Erfindung die Kunstharze in wäßriger Lösung verwendet werden. Daraus ergeben sich preisliche Vorteile, weil verschiedene geeignete Kunstharze in wäßriger Lösung billiger als in trockenem Zustand erhältlich sind und andererseits Stärke und Stärkederivate in der Regel als Trockenprodukt geliefert werden. Bei der Gelatinierung tritt bei nativen Stärken eine starke Volumenvergrößerung ein, weshalb sich die Verwendung von Stärke als Bindemittel für die Herstellung von Platten mit niedrigem Raumgewicht und ausreichenden Festigkeitseigenschaften empfiehlt.

Ein für die Zwecke der Erfindung geeignetes Bindemittel ist ferner Alkalicellulosefaser, insbesondere Alkalicellulose, herge-

409840/0605

stellt aus Natronzellstoff. Sie kann entweder allein oder in Kombination mit Kunstharzen verwendet werden.

Alkalicellulose bietet auch die Möglichkeit, Faserplatten ohne Verwendung von Mineralfasern herzustellen. Im Naßverfahren ist dagegen Alkalicellulose nicht zu gebrauchen, da sie ihre bindende Wirkung nur unter Druck und Hitze entfaltet.

Die beim Verfahren der Erfindung verwendeten anorganischen Fasern, wie Mineral- oder Glasfasern sollen eine Länge von nicht mehr als 20 mm haben. Als Füllstoffe kommen geblähte Mineralien, wie Perlit oder Blähton, Kieselgur, Kaolin, Kreide, Schwerspat, Quarzsand und andere einzeln oder in Kombination in Betracht.

Perlit ist als unbrennbar und witterungsbeständig bekannt und wird deshalb im Baugewerbe zur Temperatur- und Schallisolierung verwendet. Beim Verfahren nach der Erfindung bietet der Zusatz von Perlit jedoch besondere Vorteile und zwar wirkt er nicht nur isolierend, sondern als ausgesprochener Füllstoff in den Hohlräumen zwischen den Fasern. Wegen des niedrigen spezifischen Gewichtes des Perlits lassen sich mit ihm Platten von niedrigem Raumgewicht herstellen, die mit weniger organischen Bindemitteln als Platten von niedrigem Raumgewicht, die nur aus Fasern und nicht geblähten Füllstoffen hergestellt werden, herzustellen sind. Da der Perlit die Hohlräume zwischen den Fasern ausfüllt, kann man eine bestimmte Feuerschutzwirkung, die mit einer Platte ohne Perlit ein Raumgewicht von z.B. 400 bis 600 kg/m³ verlangt, bei einer erfindungsgemäßen Platte mit Perlit schon bei Raumgewichten von 280 bis 350 kg/m³ erreichen. Perlit äußert

409840/0605

hier also eine besondere verdichtende Wirkung. Wegen seiner besonderen Eigenschaften eignet er sich insbesondere für die Verarbeitung von Platten, die Alkalicellulose allein als Fasern enthalten.

Bei der Verpressung sollen die Temperaturen je nach der Verkleisterungstemperatur der Stärke und der Schmelz- oder Aushärtungstemperatur der verwendeten Kunstharze zwischen 70 und 500° C liegen. Der Preßdruck kann zwischen 3 und 200 kg/cm² je nach gewünschtem Raumgewicht und gewähltem Kunstharz liegen. Die Preßzeit kann in Abhängigkeit von der Dicke der Platten, der Härtegeschwindigkeit des gewählten Kunstharzes, der Temperatur und dem Druck zwischen 2 und 50 Minuten betragen.

Druck und Hitze bewirken, daß die Stärke schnell zum Quellen gebracht wird, dadurch zwischen den Fasern und Füllstoffen ein Stützgerüst aufbaut, und dieses wird dann durch Kunstharz gehärtet. Bedingt durch den Preßdruck wird die Stärke beim Aufquellen gezwungen, die Hohlräume auszufüllen. Sie drückt sich praktisch durch ihren Druck, den sie beim Aufquellen entwickelt, in die Hohlräume.

Es kann zweckmäßig sein, bei niedriger Temperatur erst die Stärke zu quellen und dann durch Erhöhung der Temperatur und eventuell des Druckes die Reaktion Stärke-Harz und die Härtung des Harzes zu bewirken. Würde man gleich mit der für die Kondensation des Harzes nötigen Temperatur arbeiten, so könnte die Reaktion Stärke-Harz zu schnell verlaufen, so daß die Stärke nicht mehr die gewünschte Aufquellung erreicht.

409840/0605

Vorzugsweise werden die geformten Platten unter Verwendung von Distanzrahmen verpreßt, um Platten von genau bestimmter Stärke zu erhalten.

Nach dem erfindungsgemäßen Verfahren ist es möglich, eine absolut unbrennbare Platte, die der Klassifizierung A 1 entspricht, herzustellen, indem man pulverisiertes Wasserglas als Bindemittel verwendet. Die nötige Wassermenge, um das Wasserglas während des Preßvorganges zu verflüssigen, kann durch stark wasserabsorbierende Produkte, wie Mieselgur, zugeführt werden. Verwendet man pulverisiertes Wasserglas zusammen mit nativer Stärke von relativ hohem Feuchtigkeitsgehalt oder modifizierte Stärken von hohem Wasserbindevermögen, wie z.B. Carboxymethylstärke, die auch mit einem H_2O -Gehalt von 50 % noch pulverförmig, also im Trockenmischverfahren verwendbar ist, erhält man Platten von besseren technologischen Eigenschaften.

Auch können beim erfindungsgemäßen Verfahren flammhemmende Substanzen, z.B. Phosphate, Borate, die im Naßverfahren zum größten Teil im Fabrikationswasser bleiben würden, problemlos zugesetzt werden. Zum Teil können diese Salze auch in Form ihres Kristallwassers die für die Verkleisterung der Stärke nötige Wassermenge liefern.

Bei dem Verfahren der Erfindung können die Faserplatten während des Preßvorganges gleichzeitig mit Folien, insbesondere Metallfolien, beschichtet werden. Dadurch kann man in einem Arbeitsgang beschichtete Platten erhalten, und es erübrigt sich die Verwendung von Preßblechen während des Preßvorganges.

409840/0605

Die folgenden Beispiele dienen zur weiteren Erläuterung der Erfindung.

Beispiel 1

110 kg Mineralfaser, 60 kg Perlit, 35 kg Kartoffelstärke, 20 kg Melamin-Formaldehydharz und 40 kg Kaolin werden intensiv gemischt und zu Platten geformt, die bei einem Druck von 20 kg/cm^2 , einer Temperatur von 132° C für 12 Minuten gepreßt werden. Es wurde eine Platte mit einem Raumgewicht von 410 kg/m^3 und einer Biegefestigkeit von 32 kg erhalten.

Beispiel 2

Dieselbe Mischung wie in Beispiel 1 wurde unter folgenden Bedingungen gepreßt: zwischen die Preßetagen wurden Distanzrahmen von 10 mm Stärke eingesetzt und bei 132° C , 20 kg/cm^2 Druck 18 Minuten gepreßt. Man erhielt eine 10 mm starke Platte mit einem Raumgewicht von 220 kg/m^3 und einer Biegefestigkeit von 24 kg.

Beispiel 3

110 kg Mineralfaser, 50 kg Perlit, 30 kg phosphatmodifizierte Kartoffelstärke, 20 kg Phenolformaldehydharz, 30 kg Kaolin und 20 kg Kreide wurden intensiv gemischt und zu Platten geformt, die bei 35 kg/cm^2 , 155° C für 16 Minuten gepreßt wurden. Es wurde eine Platte mit einem Raumgewicht von 460 kg/m^3 und einer Biegefestigkeit von 38 kg erhalten.

Beispiel 4

110 kg Glaswolle, 50 kg Perlit, 30 kg Maniokastärke, 10 kg Resorcinformaldehydharz und 40 kg Kreide wurden intensiv gemischt

409840/0605

2315145

und zu Platten geformt, die unter Verwendung von Distanzrahmen bei 15 kg/cm^2 , 90° C für 3 Minuten gepreßt wurden. Man erhielt eine elastischere Platte als in Beispiel 1 bis 3. Hier erhielt man ein Raumgewicht von 200 kg/m^3 und eine Biegefestigkeit von 18,5 kg.

Beispiel 5

110 kg Mineralwolle, 15 kg einer Polyvinylalkoholfaser, 12,5 kg Wasser und 25 kg Kaolin wurden intensiv gemischt und zu Platten geformt, die unter Verwendung von Distanzrahmen bei 20 kg/cm^2 , 220° C für 4 Minuten und bei 15 kg/cm^2 , 220° C für 5 Minuten gepreßt wurden. Das Raumgewicht der erhaltenen Platte betrug 160 kg/m^3 und ihre Biegefestigkeit 11 kg.

Beispiel 6

60 kg Perlit und 20 kg Alkalicellulose mit 30 % Feuchtigkeit wurden intensiv gemischt und zu Platten geformt und bei 100 kg/cm^2 , 150° C für 16 Minuten gepreßt. Das Raumgewicht der erhaltenen Platte betrug 300 kg/m^3 und ihre Biegefestigkeit 18 kg.

Beispiel 7

110 kg Mineralfaser, 60 kg Perlit, 50 kg Kartoffelstärke und 40 kg Kaolin wurden intensiv gemischt und zu Platten geformt, die bei einem Druck von 20 kg/cm^2 unter Verwendung von Distanzrahmen, einer Temperatur von 120° C für 13 Minuten gepreßt wurden. Das Ergebnis war eine Platte mit einem Raumgewicht von 290 kg/m^3 und einer Biegefestigkeit von 15 kg.

409840/0605

Beispiel 8

250 kg Mineralfaser, 50 kg Kaolin, 25 kg Kreide und 35 kg Stärke wurden gemischt. Nach Durchmischung wurden auf diese Mischung unter Mischen 30 kg Harnstoff-Formaldehydharz aufgesprüht. Diese Mischung wurde unter Verwendung von Distanzrahmen bei einem Druck von 20 kg/cm^2 , einer Temperatur von 140°C 20 Minuten zu Platten gepreßt. Das Ergebnis war eine Platte mit einem Raumgewicht von 370 kg/m^3 und einer Biegefestigkeit von 34 kg.

Beispiel 9

110 kg Mineralfaser, 60 kg Perlit, 35 kg Kartoffelstärke, 20 kg Melamin-Formaldehydharz und 40 kg Kaolin wurden intensiv gemischt und zu Platten geformt. Der Formling wurde mechanisch zwischen zwei Metallfolien gelegt und bei einem Druck von 20 kg/cm^2 , einer Temperatur von 132°C für 12 Minuten gepreßt. Das Ergebnis war eine beidseitig glatte, mit Metallfolie versehene Mineralfaserplatte mit einem Raumgewicht von 415 kg/m^3 und einer Biegefestigkeit von 65 kg.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verfahren zur Herstellung von Faserplatten aus Fasern, Füllstoffen und Bindemitteln unter Anwendung von Preßdruck, dadurch gekennzeichnet, daß die Komponenten in trockenem Zustand gemischt, ohne Wasserzusatz zu Platten geformt und bei einer die Bindewirkung des Bindemittels auslösenden Temperatur verpreßt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Teil der Fasern aus synthetischer Faser besteht, die im Preßvorgang als Bindemittel wirkt.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Bindemittel eine Kombination von nativer oder modifizierter Stärke und Kunstharz, vorzugsweise Melä^min-, Harnstoff-, Phenol- oder Resorcinharz, oder pulverisiertem Wasserglas verwendet wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, gekennzeichnet durch die Verwendung des Kunstharzes in wäßriger Lösung, Suspension oder Emulsion.
5. Verfahren nach Anspruch 1 bis 4, gekennzeichnet durch die Verwendung von Alkalicellulosefaserbindemittel.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Füllstoff mindestens zum Teil aus Perlit besteht.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die geformten Platten unter Verwendung von Distanzrahmen bei Preßdrücken zwischen 3 und 200 kg/cm², Temperaturen zwischen 70 und 500° C während 2 bis 50 Minuten verpreßt werden.

409840/0605

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Faserplatten während des Preßvorganges gleichzeitig mit Folien, insbesondere Metallfolien, beschichtet werden.